

*М. Альшевский
с.н.с. НИИ ПБ и ЧС МЧС РФ,
А. Пинаев
к.т.н.*

Системы управления оповещением и эвакуацией (СОУЭ) – относительно новое направление в области средств автоматизации пожарной безопасности. Общие требования к таким системам и их параметрам отражены в соответствующих НПБ, однако способы технической реализации и особенности построения для объектов различного уровня сложности и функционального назначения проработаны в меньшей степени.

С точки зрения нормативных документов управление эвакуацией и оповещением должно предполагать выполнение следующих задач:

- включение эвакуационного оповещения;
- передачу по системе оповещения специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих процесс эвакуации;
- трансляцию текстов, содержащих информацию о необходимом направлении движения;
- включение световых указателей направления эвакуации;
- дистанционное открывание дверей дополнительных эвакуационных выходов;
- трансляцию команд штаба гражданской обороны.

Выбор оборудования является наиболее важным этапом проектирования системы, он определяет ее концепцию, возможности, стоимость. Чтобы упростить дальнейшее рассмотрение, целесообразно осуществить классификацию систем управления с точки зрения их организации и возможностей.

При классификации систем по структуре построения в качестве критерия проще использовать место расположения носителя фонограммы и устройств контроля выходных линий. С этой точки зрения системы можно условно разделить на централизованные и распределенные. В централизованных системах воспроизведение фонограмм, а также все управление и контроль осуществляется посредством аппаратуры, находящейся в помещении дежурного персонала. В распределенных – воспроизведение фонограмм и контроль производится из аппаратуры, находящейся вблизи зон оповещения, управление может осуществляться как от местных устройств управления, так и от аппаратуры в помещении дежурного персонала. Оценивая СОУЭ по этому показателю, следует отметить несомненное преимущество централизованных систем, обеспечивающих большую гибкость построения и меньшую стоимость монтажных работ. Представьте необходимость прокладки линии трансляции к оповещателям на расстоянии 200–300 м при их потребляемой мощности 100–200 Вт и более. Кроме того, распределенные системы допускают поэтапное наращивание устройств и изменение их функциональных задач без значительных затрат на переделку. Ссылаясь на зарубежный опыт, следует отметить, что подавляющая доля зарубежного и отечественного рынков принадлежит централизованным системам. Это действительно так, однако необходимо иметь в виду, что зарубежом развитие СОУЭ началось намного раньше и органически вытекало из аппаратуры озвучивания. Для нее характерно наличие устройств, обеспечивающих регулировку качественного звучания и звуковых эффектов (эквалайзеры, микшерские центры и т.п.). До сих пор СОУЭ как система на многих зарубежных объектах имеет преимущественное направление по озвучиванию. Авторам доводилось изучать опыт организации противопожарного оповещения в школах Германии, так вот доля функциональной насыщенности оборудования в области противопожарного оповещения и управления составляет не более 30% от их общих функциональных показателей, и, соответственно, решение большинства требуемых задач, необходимых в нашем понимании для полноценной СОУЭ, вообще не предусмотрено. В последнее время централизованные системы озвучивания начали дополняться устройствами, характерными для СОУЭ: контроль линий оповещателей, управление

световыми указателями, программная коммутация выходов и т.п., однако принципиальных недостатков централизованных систем эти доработки не исключают.

Кроме структуры, можно классифицировать системы оповещения и по ряду других показательных факторов, например, адресные/безадресные, проводные/беспроводные.

Адресные системы получили развитие в связи с общим развитием адресных устройств пожарной автоматики. Очевидно, что подобный тип СОУЭ можно считать наиболее перспективным из-за возможности ее гибкой организации и массой развитых функциональных свойств. Фактически, такой тип СОУЭ является идеальной распределенной системой, что, однако, справедливо только при грамотной технической реализации. Например, ограничение по длине адресной петли, особые требования к монтажу, сложность инсталляции и управления могут существенно нивелировать все преимущества системы. Принципиальным недостатком адресных систем, на сегодняшний день, является существенная цена исполнительных устройств, поскольку каждый оповещатель, указатель путей эвакуации и т.п. должен иметь в своем составе адресный блок.

Беспроводные СОУЭ являются разновидностью адресных распределенных систем, в которых линии связи заменены радиоканалом. Несмотря на очевидные, с первого взгляда, преимущества (не касаясь цены), следует внимательно оценивать показатели таких СОУЭ, и в частности:

- большинство исполнительных устройств СОУЭ являются сильноточными и, следовательно, должны иметь в своем составе источник электропитания с резервной аккумуляторной батареей и функциями ее контроля;
- трудно решается вопрос обратной связи зоны оповещения с диспетчерской, и, соответственно, они могут найти применение только для систем СОЗ и ниже;
- при чрезвычайной ситуации на объекте могут значительно активизироваться источники мощных электромагнитных помех и другие радиоустройства, работающие в обычной ситуации периодически (радиофицированные блоки автоматики жизнеобеспечения, системы охраны, отключение силового оборудования, замыкание сильноточных электрических цепей и, наконец, активная работа устройств сотовой и радиосвязи). Соответственно, нормально функционирующая в безопасной ситуации система может быть блокирована в самый неподходящий момент.

Для правильной оценки и выбора оборудования имеет смысл рассмотреть назначение и степень значимости тех или иных функций и параметров приборов управления.

Количество зон оповещения. Под этим параметром понимается число помещений или групп помещений, для каждой из которых может быть организовано независимое оповещение. Он характеризует возможность использования системы на объектах различного уровня сложности. Оценка системы по этому параметру необходима при построении системы класса СОЗ и выше. Естественно, чем больше зон оповещения имеет СОУЭ, тем больше у проектировщика возможностей реализовать желаемые функциональные показатели.

Количество выходов управления (оповещения). Под выходами управления (оповещения) понимаются независимые выходы, предназначенные для подключения оборудования, управляющего процессом эвакуации: речевые и светозвуковые оповещатели, указатели эвакуационных выходов, устройства разблокировки замков эвакуационных выходов, лампы аварийного освещения и т.п. При выборе оборудования следует учитывать количество таких выходов. Параметр не следует связывать с предыдущим в силу неравнозначности зон: на одну зону может потребоваться один выход, а на другую и десяти не хватит.

Возможность организации автоматической системы управления. Функция определяет наличие связи прибора СОУЭ с приборами пожарной сигнализации и, соответственно, получения от него управляющих команд на включение

оповещения и управления эвакуацией. В подавляющем большинстве случаев наличие такой связи является обязательным и, как минимум, не лишним.

Возможность контроля цепей исполнительных устройств. Достаточно существенная функция, особенно учитывая естественное желание наших людей стянуть, что плохо лежит или висит. Несанкционированное удаление отдельных объектовых устройств оповещения или повреждение линий управления способно заблокировать работу всей системы, причем обнаружиться это может только при чрезвычайной ситуации. Следует внимательно относиться к тому, как реализован этот контроль. Авторам доводилось видеть забавное устройство, состоящее из усилителя с микрофоном и колонок, контроль линий в котором осуществлялся методом прослушивания звукового сигнала на оконечных устройствах, в том числе в помещениях находящих под охраной. Несмотря на дешевизну рекламируемого изделия, его скорее можно отнести к издвке над самим определением «система» (велосипед тоже транспортное средство). В плане полноценного контроля существуют два базовых метода: по «наличию на линии» и по «установленной мощности». В первом случае линия питания или управления проходит через оповещатель и при его удалении разрывается, что и определяется как нарушение, во втором – контролируется активная мощность подключенных устройств подачей специального «пилот»-тона. Первый способ является более универсальным и пригодным для устройств любого типа, второй – употребим только для пассивных акустических устройств, но, кроме линии, обеспечивает контроль их работоспособности. К недостаткам относятся довольно высокая погрешность определения (не менее 20%) и невозможность контроля устройств типа световых указателей, активных оповещателей и т.п.

Возможность реализации различных алгоритмов управления и их корректировки. Достаточно существенный параметр, определяющий гибкость и универсальность системы. Под алгоритмами чаще всего понимаются различные комбинации перекрестного управления между зонами оповещения и задержки между включениями устройств в различных зонах и подзонах. Например, при пожаре на четвертом этаже включается основное и предварительное оповещение на четвертом и третьем, предварительное – на пятом этаже и т.п. Корректировка, например, может предполагать замену предварительного оповещения на пятом этаже на предварительное оповещение на втором этаже (в случае ремонта).

Возможность оперативной смены алгоритма управления. Существенный параметр для больших и средних объектов. К сожалению, под этим параметром часто понимается возможность оперативной смены речевой информации (как правило, путем трансляции команд через микрофон), хотя трактовать его следует гораздо шире: например, если в случае пожара путь эвакуации в одном из направлений оказался заблокированным, диспетчер должен оперативно отключить указатели путей эвакуации этого направления и включить указатели в сторону безопасного направления. Кроме того, ситуация ситуации рознь и не всегда соответствует пожару, например, угроза террористического акта, опасность химического заражения и т.п.

Возможность трансляции сообщений через микрофон. Учет этого параметра наиболее важен для больших и средних объектов, фактически, он является составной частью предыдущего параметра. Используется для систем СОЗ и выше.

Возможность организации оповещения в пределах одной зоны с разном во времени. Данный параметр определяет возможность реализовать предварительное и основное оповещение в зоне с задержкой по времени между ними. Например, в торговом помещении вначале оповещается обслуживающий персонал, а затем, спустя необходимое время, посетители. Не следует трактовать возможность предварительного и основного оповещения как многозон-

ность, эта функция скорее определяет возможность создания подзон в пределах зоны. Показателем подзоны является то, что оповещение в основной зоне будет обязательно включено, только с задержкой. Используется для систем СОЗ и выше.

Возможность разного содержания оповещения для персонала и посетителей. Функция не оговорена в НПБ, однако является немаловажной для грамотной организации системы. Смысл состоит в том, что сообщение для персонала должно содержать информацию о порядке действия персонала при эвакуационных мероприятиях.

Наличие связи зоны оповещения с диспетчерской.

Функция, используемая для систем СО4 и СО5. Этим параметром она отличается от СОЗ. Довольно часто рекомендуется использовать для этих целей стандартную аппаратуру: домофоны, интеркомы, внутреннюю телефонную связь и т.п. Считаем возможным предостеречь разработчиков от применения таких устройств по следующим причинам:

- Домофон предполагает наличие одной вызывной панели и трубок в квартирах. В данном случае ситуация обратная – необходимо обеспечить вызов диспетчерской из любой зоны оповещения.
- Интеркомы (интерфоны) – системы внутренней громкой связи. Реальная связь не является громкой, речь практически неразборчива при повышенном шуме в помещении, устройства требуют большого числа проводных соединений, незащищены от несанкционированного доступа, удаления и т.п.
- Внутренняя телефонная связь требует телефонных аппаратов, установленных в зонах с контролем наличия как самого аппарата, так и переговорной трубки, что, естественно, не реализуется.

Кстати, по этому параметру существует серьезный принципиальный вопрос – где следует размещать переговорные устройства, и каково должно быть их количество? Поскольку в нормативных документах отсутствуют подобные требования, возьмем на себя смелость дать определенные рекомендации: переговорные устройства следует размещать в месте нахождения дежурного (если он имеется в пределах зоны), а также вблизи основных путей эвакуации. Не следует забывать и то, что переговорное устройство должно быть обозначено соответствующим заметным символом.

Возможность трансляции радиопрограмм, передачи произвольной речевой информации, музыкального сопровождения, селекторной связи и т.п. Как правило, возникает в случае, когда система оповещения имеет многоцелевое назначение и, кроме оповещения о пожаре, применяется в целях гражданской обороны (ГО), а также в информационных, развлекательных и служебных целях. При использовании систем оповещения о пожаре для иных целей необходимым является защита носителей спецтекстов (фонограмм) от несанкционированного удаления или повреждения, а также автоматический, приоритетный, переход на оповещение о пожаре при получении соответствующих команд. Естественно, при трансляции команд ГО в системе должен быть предусмотрен соответствующий приоритетный вход.

Объем хранимой речевой информации. Вряд ли этот параметр можно считать существенным. Маловероятно, что в условиях чрезвычайной ситуации длительные речевые сообщения будут дослушиваться до конца, т.е. информация должна быть по возможности краткой и содержательной. Не лишним является предварительная трансляция специальных звуковых сигналов.

Разработка структуры и расчет основных параметров СОУЭ осуществляется при проведении предпроектных исследований после определения типа СО. Обоснование и разработку детальной структуры системы осуществляют для типов СОЗ–СО5. При разработке детальной структуры СОУЭ нередко возникают вопросы выделения зон оповещения и

разработки алгоритмов эвакуации. Отчасти эти вопросы были проработаны более 10 лет назад, но эта информация остается недоступной для большинства проектировщиков. Наиболее удачным и полным, на взгляд авторов, является пособие к СНиП 2.08.02–89 [1]. Поэтому в предлагаемой ниже последовательности разработки СОУЭ учтены положения этого издания.

Последовательность определения структуры СОУЭ в наиболее общем случае имеет вид:

- Анализируются наиболее вероятные и неблагоприятные случаи возникновения пожара в здании, определяются пути распространения опасных факторов пожара (ОФП) (температура, задымленность, загазованность, возможность обрушения конструкций и т.п.) и маршруты движения людских потоков.
- Определяется предполагаемое время блокирования ОФП, возможных путей эвакуации и находится допустимое время эвакуации людей из зоны действия ОФП.
- Определяются основные и резервные варианты эвакуации.
- Защищаемые помещения разделяются на зоны оповещения. Как отдельные зоны рекомендуется выделять, согласно пособию [1]:
 - этажи здания (каждый этаж), если на этаже могут находиться более 100 человек;
 - группы по 2, 3 этажа;
 - группы служебных помещений;
 - группы помещений для посетителей;
 - подвальную, стилобатную и высотную части зданий;
 - помещения с массовым пребыванием людей;
 - складские помещения;
 - помещения вспомогательных производств;
 - вычислительные центры;
 - помещения со специфическим режимом функционирования (операционные, хранилища, кассы и т.п.).
 В любом случае, при выделении зон оповещения необходимо придерживаться следующей логики:

К отдельным зонам с предварительным оповещением целесообразно относить:

- помещения, где имеется персонал, способный принять меры к организованной эвакуации и осведомленный о расположении этих путей (охрана, дежурные, преподаватели, медперсонал и т.п.);
- помещения, где персоналу требуется время для завершения дел (процедурные, операционные, расчетные центры и т.п.).

В остальных случаях при разделении на зоны целесообразно выделять:

- помещения, в которых в силу их функционального назначения возможны ложные срабатывания пожарных извещателей, соответственно, требуется временное отключение СОУЭ в этой и в связанных с ней зонах оповещения (например, фойе гостиницы, где находится ресторан и где в случае курения могут сработать дымовые пожарные извещатели, что приведет к активации СОУЭ во всей гостинице);
- помещения в зданиях, где ограничена пропускная способность путей эвакуации и, соответственно, требуется очередность оповещения во избежание паники и давки. В любом случае, если возникают сомнения в количестве зон оповещения, следует выбирать вариант с большим числом зон, в данном случае «запас беды не чинит».

- Разрабатывается алгоритм управления эвакуацией, т.е. порядок и очередность включения оповещения и управления в зонах, последовательность управления резервными путями эвакуации и т.п.

Особо следует отметить организацию СОУЭ в высотных зданиях. В [1] говорится: «В зданиях высотой более 9 этажей, при эвакуации из которых на лестницах образуются людские потоки плотностью 6 чел./м² и более, оповещают-

ся люди на этаже, где возник пожар, на следующем (выше-лежащем) этаже и на двух последних этажах здания, после этого – в остальных помещениях выше этажа пожара, затем – в помещениях ниже этажа пожара. Интервал задержки оповещения должен составлять 30–40 с, но не менее половины времени эвакуации с этажа, на котором возник пожар (чтобы люди смогли покинуть коридор этого этажа до образования плотных людских потоков на лестницах)».

Для СОЗ, СО4 рекомендуется предусматривать возможность отдельного включения указателей путей эвакуации для каждой зоны (выделять для указателей отдельную зону) с тем, чтобы можно было управлять движением людей, как минимум, в двух направлениях на каждом участке путей эвакуации горизонтальных эвакуационных путей. Причем для СО4 «...схема включения световых указателей должна позволять управлять эвакуацией в случае блокирования пожаром одной из лестниц в здании» [1]. Там же сказано для СО5: «...функциональная структура и комплекс технических средств СОУЭ должны обеспечивать возможность реализации множества вариантов организации эвакуации из каждой зоны оповещения. Идентификация варианта производится автоматически, в зависимости от места возникновения пожара».

■ После определения общей структуры СОУЭ выбирается комплекс технических средств для ее реализации, производится определение мест расположения указателей и оповещателей, выполняются необходимые расчеты (типов и электрической мощности речевых оповещателей, источников питания и цепей и т.п.).

Часть проблемных вопросов проектирования изложена в предыдущих статьях журнала, например, вопросы определения времени начала эвакуации, инерционности СОУЭ достаточно подробно даны в [2], способы выбора оптимальных схем озвучивания в [3], требования к уровням звуковых сигналов в [4], расчет мощности акустических устройств в [5]. Опыт проектирования показывает, что из всех вышеперечисленных проблем наибольшей представляется расчет мощности акустических устройств. Дело здесь не только в правильности расчетов, базовой проблемой является определение уровня действующего фонового шума. Значение этого шума, приводимое в различной литературе, для одних и тех же помещений может отличаться на 10 дБ, что приводит к разбросу мощности акустики в десятки ватт – понятно, что обсуждать на этом фоне корректность самих расчетов крайне необъективно. Кроме того, фоновый шум меняется в течение суток, его замеры на объекте не всегда возможны и правильны, замерьте фоновый шум в магазине на этапе сдачи объекта и после ввода в эксплуатацию и, что называется, почувствуйте разницу. Во многом эти проблемы остаются на совести, опыте и интуиции проектировщика. Решением вопроса могли бы стать адаптивные акустические системы, измеряющие фоновый шум и автоматически корректирующие свою громкость, но, к сожалению, они еще достаточно дороги и не всегда доступны. У каждого из проектировщиков в этом плане есть свои наработки, которыми следует делиться. Например, по нашему опыту можем сказать, что использовать акустические системы, расположенные в коридоре, для озвучивания комнат малоэффективно: уровень звукового давления для того, чтобы разбудить спящего человека, должен быть 65–70 дБ на 1 м (уровень нормального разговора), а любая даже самая хилая дверь вносит ослабление в 35–40 дБ, т.е. в коридоре этот уровень должен быть порядка 100–110 дБ, что, во-первых, небезопасно (можно только посеять панику), во-вторых, значительно снижает разборчивость речи. В данном случае целесообразно ставить маломощные колонки, но в каждую комнату.

И в заключение. Очевидно, что для полноценной реализации СОУЭ аппаратура управления должна обладать следующими основными возможностями:

■ организацией необходимого числа зон и подключением

исполнительных устройств требуемой мощности с возможностью наращивания;

- перекрестным управлением между различными зонами с разносом включения устройств оповещения и управления во времени как в разных зонах, так и в пределах одной зоны;
- оперативной смены алгоритма оповещения и управления в процессе эвакуации;
- работой в автоматическом и ручном режимах;
- трансляцией различных фонограмм в разные зоны оповещения;
- передачей команд через микрофон;
- контролем всех цепей.

Литература

1. Проектирование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в общественных зданиях: пособие (к СНиП 2.08.02-89). – М.: Ассоциация «Пожинформтехника», 1992.
2. Якушкин Д. Техническое проектирование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре//Алгоритм безопасности, № 4, 2006. – Сс. 64-67.
3. Альшевский М., Пинаев А. Особенности выбора схем озвучивания в системах оповещения//Алгоритм безопасности, № 6, 2005. – С. 20.
4. Неплохов И. Звуковые системы оповещения о пожаре//Алгоритм безопасности, № 2, 2006. – С. 76.
5. Альшевский М., Пинаев А. Выбор и расчет акустических параметров звуковоспроизводящих устройств систем оповещения//Алгоритм безопасности, № 1, 2006. – С. 44.

Беспроводная GSM-охрана на основе панели СВ-32 ver.2.1

**elmes®
electronic**

- 32 беспроводные зоны
- Радиус действия от 100м
- Простота в монтаже
- Низкая цена
- SMS и CLIP уведомления

Беспроводной ИК-датчик РТХ-50

Беспроводная панель на 32 зоны СВ-32

Беспроводной датчик разбития GBX-1

GSM - модуль под SIM-карту

Радиогеркон СТХ-3

KAS®

(495) 228-14-59 (812) 303-95-65

www.elmes.ru www.kas-security.ru